

LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) STUDY STUDIE POSOUZENÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU

komparativní analýza technologických procesů energetického využití,
chemické a mechanické recyklace vycházejících z netříděných
plastových odpadů

konference Cirkulární ekonomika a recyklace plastů, 9.12.2021

Luboš Nobilis, ECO trend s.r.o.

Zadání a účel

Tato studie je úvodní částí komplexní analýzy, sestávající z:

- a. **komparativní analýza technologických procesů energetického využití, chemické a mechanické recyklace vycházejících z netříděných plastových odpadů (10/2021)***
- b. komparativní analýza technologických procesů energetického využití, chemické a mechanické recyklace vycházejících ze směsného komunálního odpadu (2/2022)*
- c. komparativní analýza technologických procesů energetického využití, chemické a mechanické recyklace vycházejících z tříděných plastových odpadů (6/2022)*
- d. celkové porovnání variant, shrnutí a expertní závěry s přesahem do ekonomiky uvedených procesů (10/2022)*

- Všechny fáze zpracování jsou vratné – produktové systémy budou doplňovány na základě nově získaných dat a informací

V rámci této studie, která je zaměřena na směsné plasty, jsou posouzeny a porovnány následující způsoby nalkádání s odpadním komunálním plastem:

- Mechanická recyklace směsných plastů
- ~~Rozpouštění – není vhodné pro směsné plasty~~
- Chemická recyklace
 - Gasifikace
 - Pyrolýza
 - ~~Solvolýza – není vhodné pro směsné plasty~~
- energetické využití odpadu roštovým spalováním v rámci konvenčního zařízení pro energetického využití odpadu (ZEVO),

- Rozpouštění a solvolýza byly vyhodnoceny jako nevhodné pro zpracování směsných plastů – produktové systémy lze doplnit, budou-li dodána data

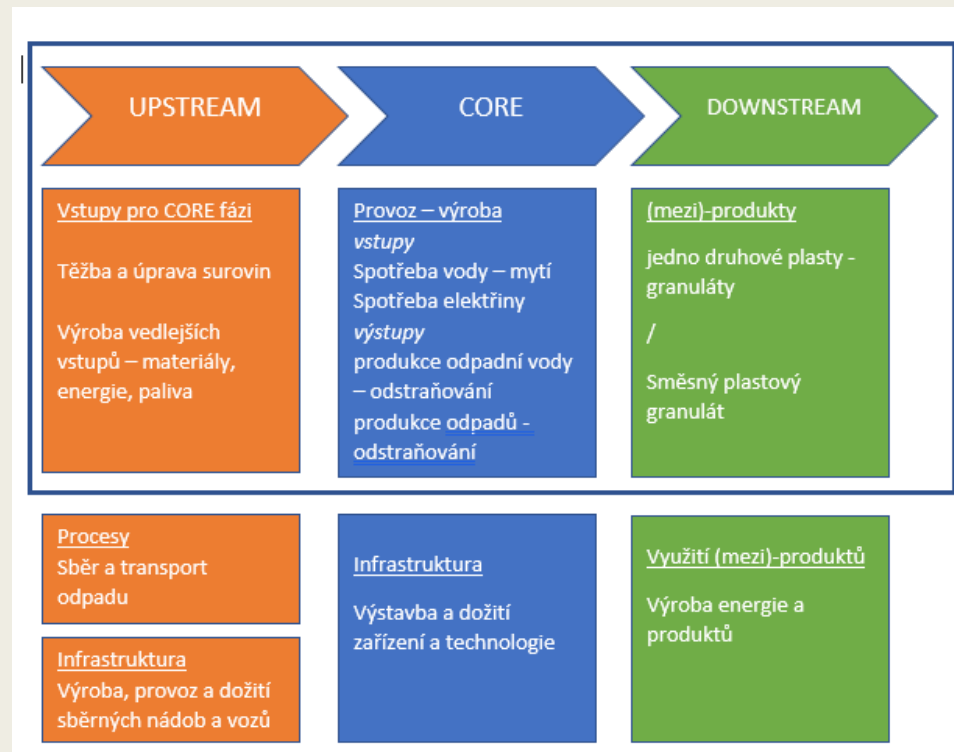
1.2.1.2 Funkční jednotka

S ohledem na výše popsané funkce jednotlivých posuzovaných produktových systémů je funkční jednotkou:

Využití 1 tuny obsahu žlutého kontejneru na směsné komunální plasty (včetně cizorodé ne-plastové složky)

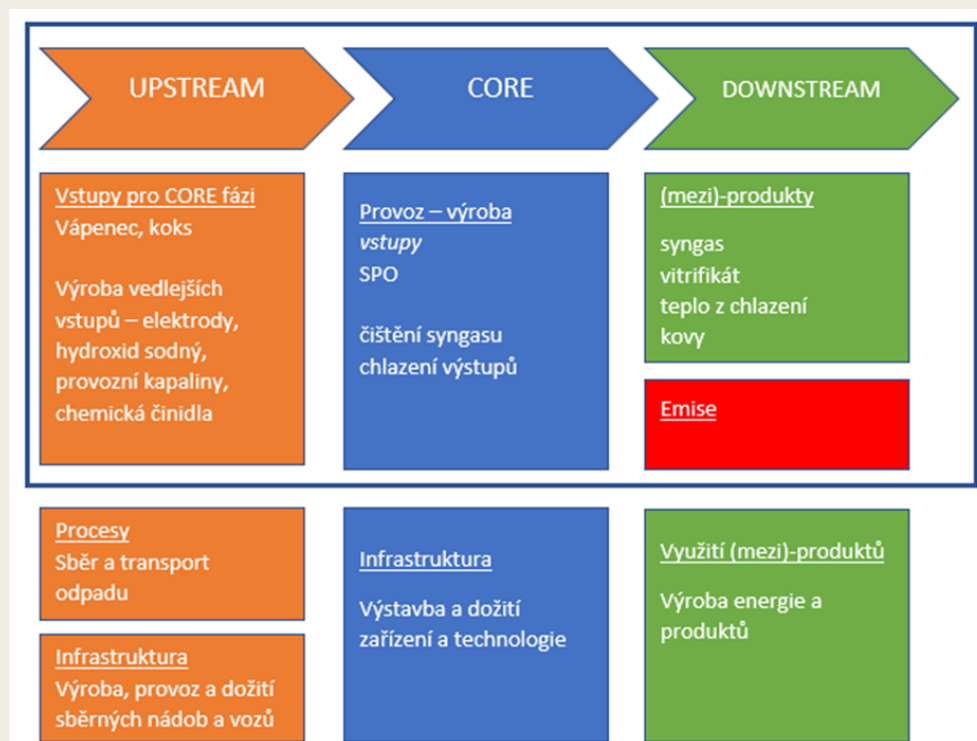
Mechanická recyklace

- Zdroj dat: plánovaný provoz recyklační linky plastů
(Oznámení EIA, Recyklační linka plastů, AQD-envitest s.r.o., 01/2019).



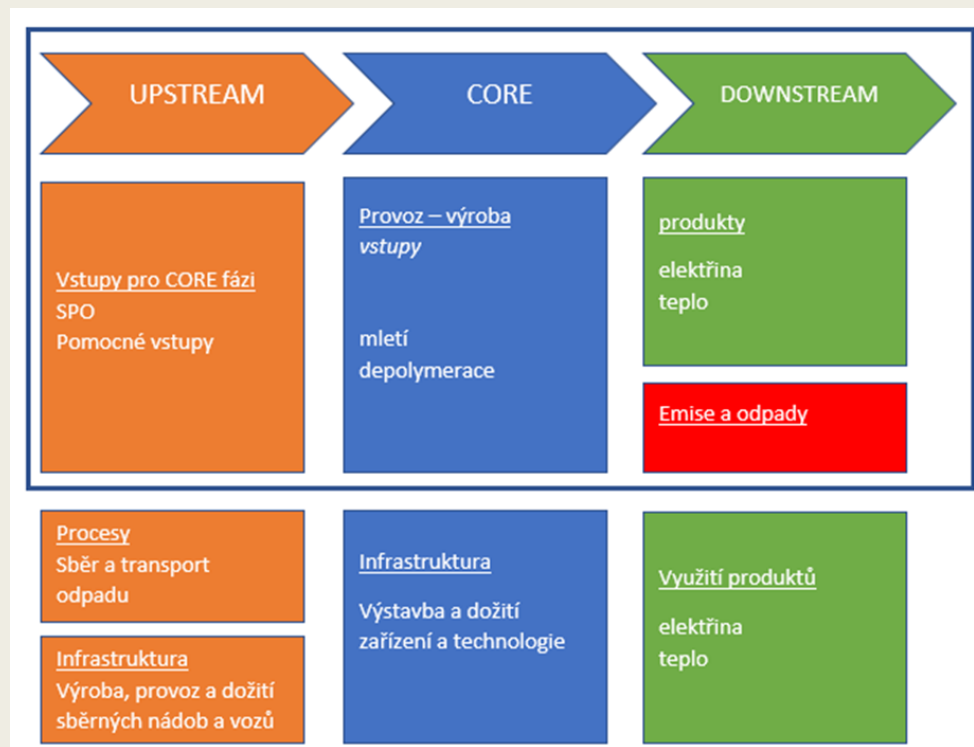
Plasmová gasifikace

- Zdroj dat: PGPT Terminal a.s. (Ing. Petr Břenek)
simulace využití směsného plastu v reálném gasifikačním reaktoru SKO
(Mihama-Mikata, Japonsko)



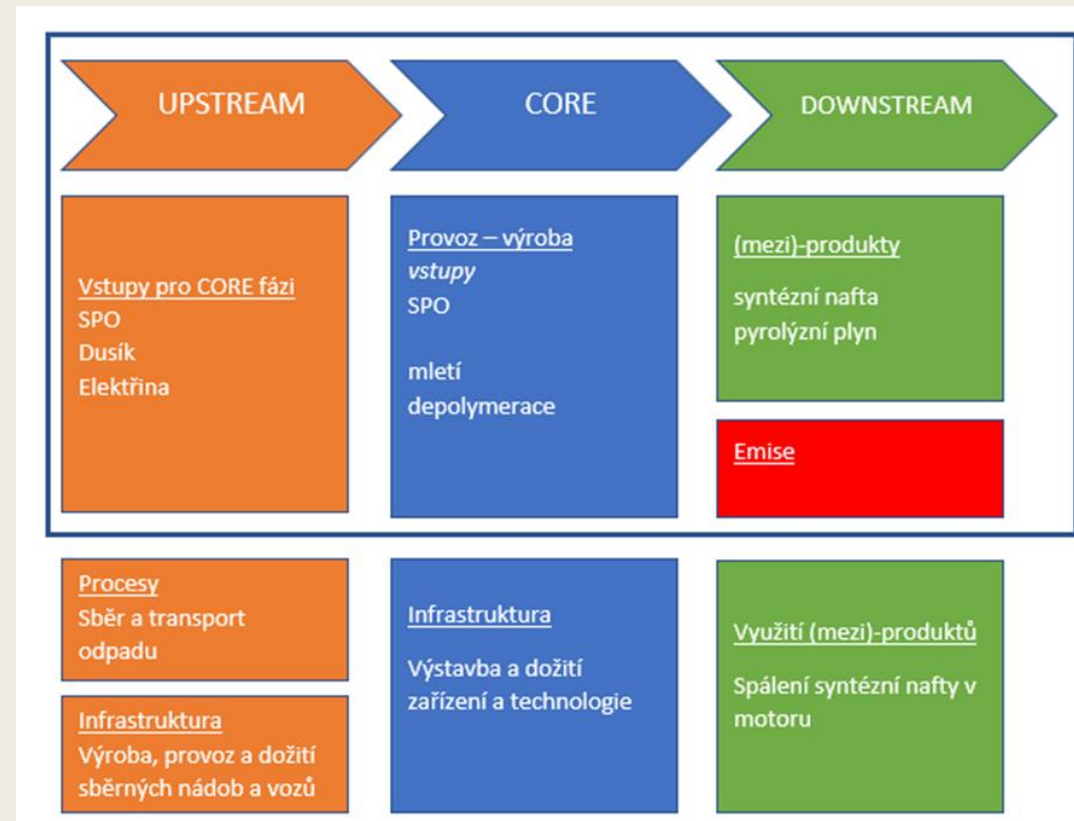
ZEVO

- Zdroj dat: LCI databáze Ecoinvent3
jednotkový proces: treatment of waste plastic, mixture, municipal incineration with fly ash extract
- average Swiss MSWI plants in 2010 (grate incinerators) with electrostatic precipitator for fly ash (ESP), wet flue gas scrubber and 25% SNCR , 42.77% SCR-high dust , 32.68% SCR-low dust -DeNOx facilities and 0% without Denox (weighted according to mass of burnt waste, representing Swiss average). Efficiency of iron scrap separation from slag : 58%. Efficiency of non-ferrous scrap separation from slag : 31%. The technology mix for this dataset includes a filter ash treatment (FLUWA) of a share of 46.22%. Gross electric efficiency technology mix 15.84% and Gross thermal efficiency technology mix 28.51%

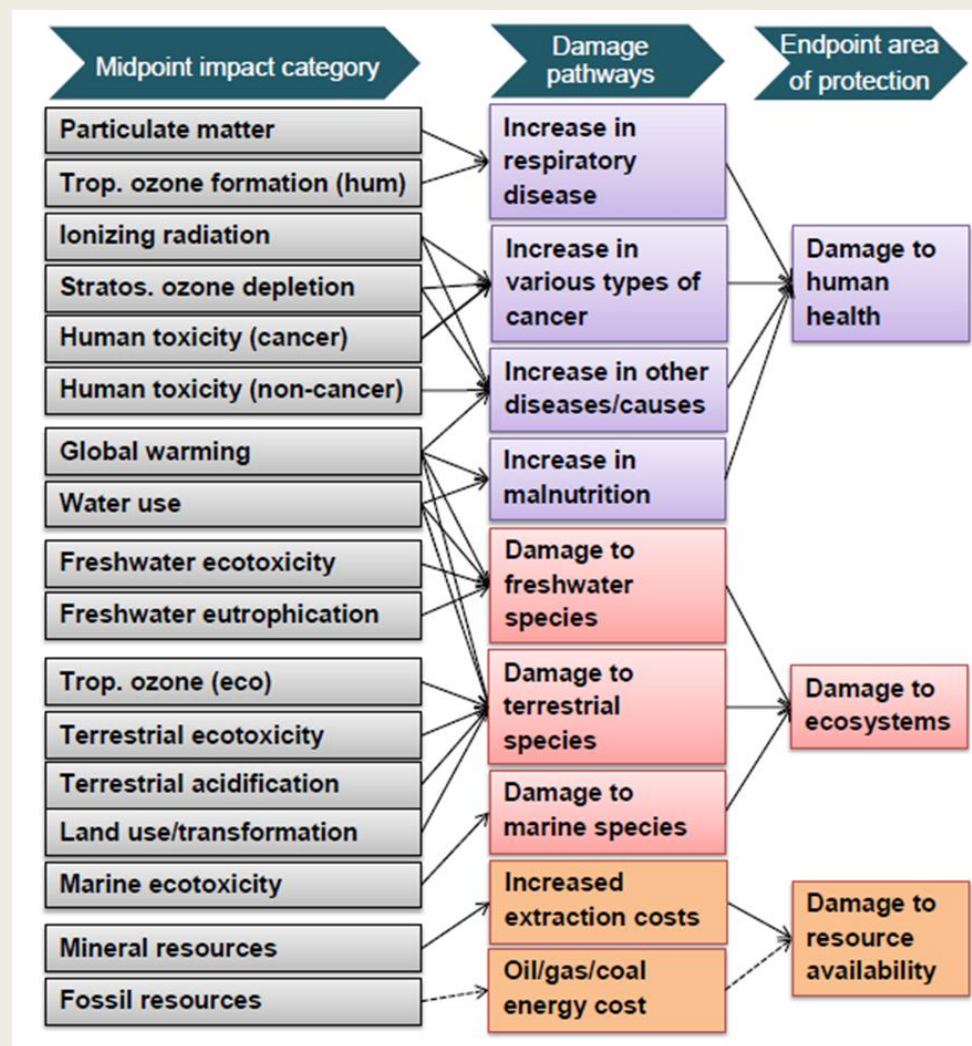


Pyrolýza

- Zdroj dat: Dokumentace podle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů, v platném znění „Provozní jednotka ověření kontinuální výroby olejů z plastů POL OIL CZ s.r.o.“ (Ing. Josef Tomášek, CSc., 8/2021)



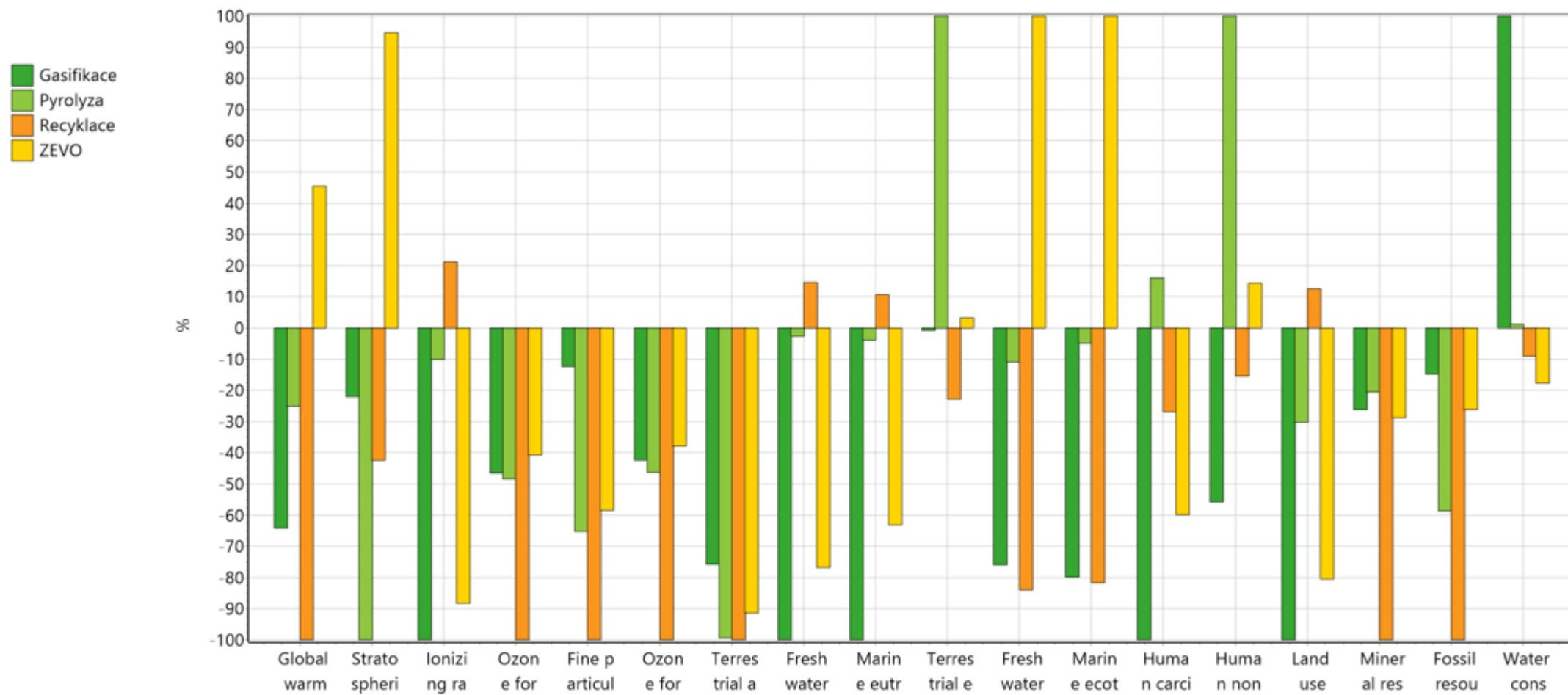
Charakterizační metoda: ReCiPe 2016



Výsledky LCIA – ReCiPe midpoint (H)

Impact category	Unit	Gasifikace	Pyrolyza	Recyklace	ZEVO
Global warming	kg CO2 eq	-1101.13867	-430.51274	-1715.30786	778.965968
Stratospheric ozone depletion	kg CFC11 eq	-0.00015678	-0.00071098	-0.00030208	0.000673512
Ionizing radiation	kBq Co-60 eq	-285.639483	-29.0797012	60.34635214	-251.9956146
Ozone formation, Human health	kg NOx eq	-1.65116257	-1.71271654	-3.54763238	-1.446572596
Fine particulate matter formation	kg PM2.5 eq	-0.22323937	-1.16998909	-1.79463747	-1.047106973
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	kg NOx eq	-1.65635513	-1.80980122	-3.90762775	-1.47798766
Terrestrial acidification	kg SO2 eq	-2.62596655	-3.44038097	-3.46404957	-3.162881686
Freshwater eutrophication	kg P eq	-2.08073514	-0.05759662	0.306034902	-1.598156606
Marine eutrophication	kg N eq	-0.13193062	-0.00516008	0.014019478	-0.083312316
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB	-171.26388	21176.328	-4843.2351	691.3634771
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB	-52.5650048	-7.52171824	-58.1041107	69.23913582
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DCB	-72.2928981	-4.44564636	-73.8957808	90.52567643
Human carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	-105.32008	16.8297827	-28.4623186	-63.07605954
Human non-carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	-2207.221	3962.79714	-612.908202	572.632035
Land use	m2a crop eq	-102.616425	-31.1205262	12.89791605	-82.52078012
Mineral resource scarcity	kg Cu eq	-1.13099417	-0.89010001	-4.32286582	-1.249004796
Fossil resource scarcity	kg oil eq	-226.529653	-899.044694	-1530.85927	-401.5909107
Water consumption	m3	127.1265393	1.6227456	-11.6225312	-22.36652522

Výsledky LCIA – ReCiPe midpoint (H)

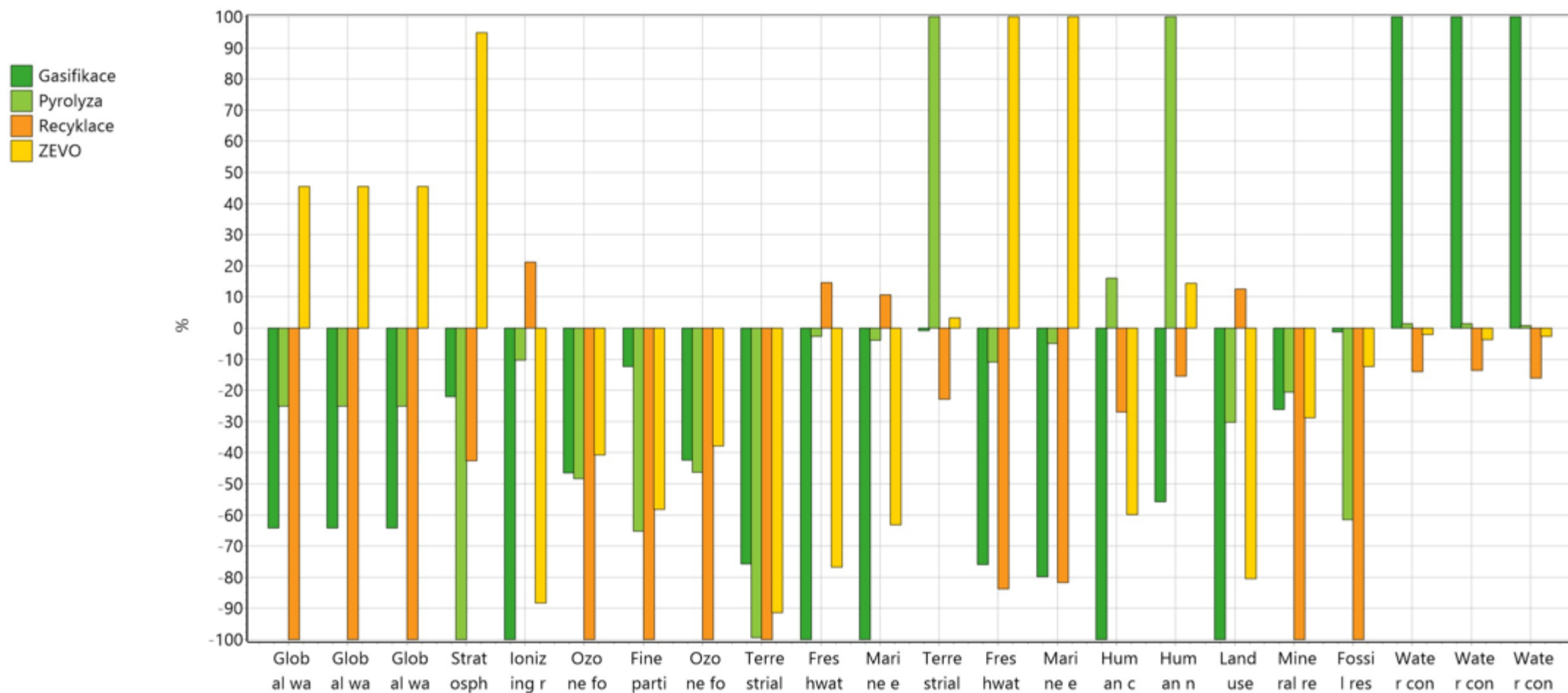


Method: ReCiPe 2016 Midpoint (H) V1.04 / World (2010) H / Characterisation

Comparing 1E3 kg 'Gasifikace', 1E3 kg 'Pyrolyza', 1E3 kg 'Recyklace' and 1E3 kg 'ZEVO';

Výsledky LCIA – ReCiPe endpoint (H)

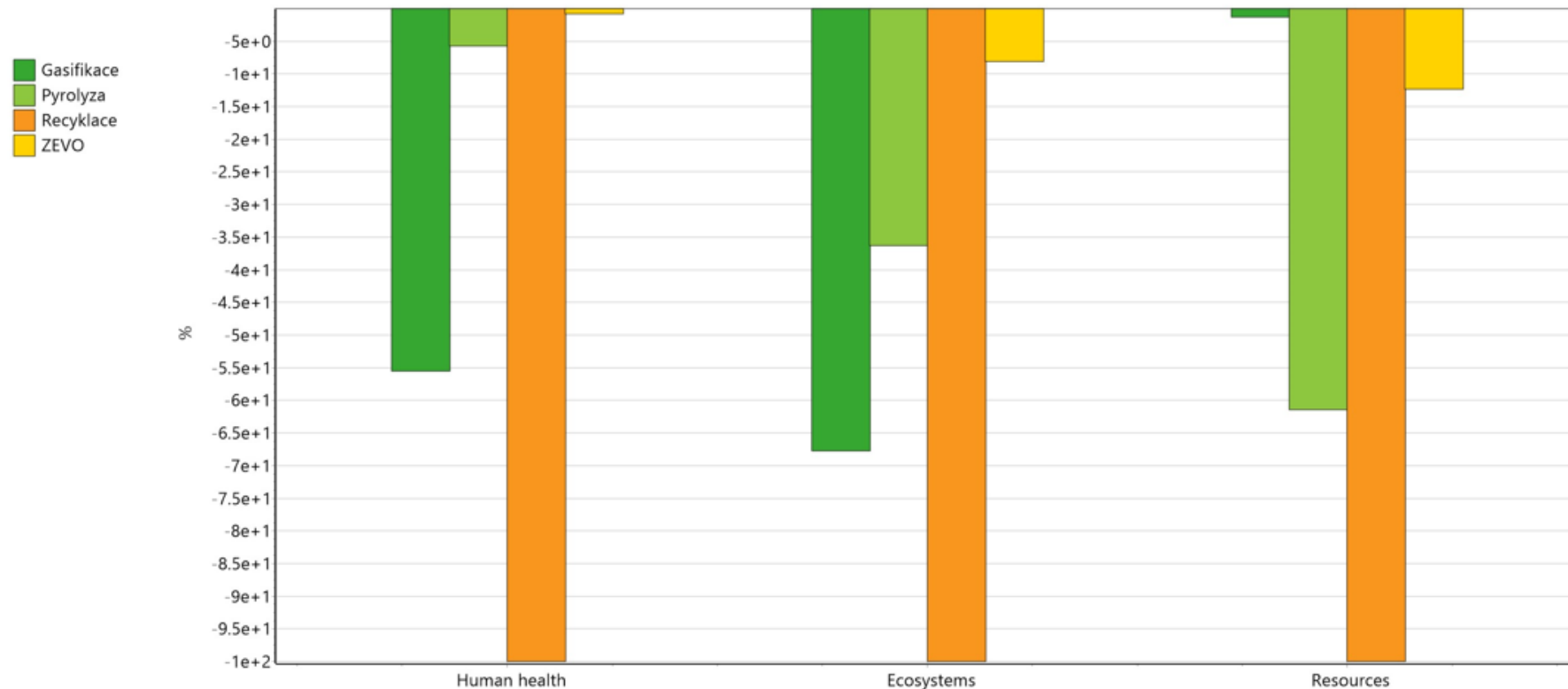
Impact category	Unit	Gasifikace	Pyrolyza	Recyklace	ZEVO
Global warming, Human health	DALY	-0.0010219	-0.0004	-0.00159	0.000723
Global warming, Terrestrial ecosystems	species.yr	-3.083E-06	-1.2E-06	-4.8E-06	2.18E-06
Global warming, Freshwater ecosystems	species.yr	-8.424E-11	-3.3E-11	-1.3E-10	5.96E-11
Stratospheric ozone depletion	DALY	-8.322E-08	-3.8E-07	-1.6E-07	3.58E-07
Ionizing radiation	DALY	-2.423E-06	-2.5E-07	5.12E-07	-2.1E-06
Ozone formation, Human health	DALY	-1.503E-06	-1.6E-06	-3.2E-06	-1.3E-06
Fine particulate matter formation	DALY	-0.0001396	-0.00073	-0.00113	-0.00066
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	species.yr	-2.137E-07	-2.3E-07	-5E-07	-1.9E-07
Terrestrial acidification	species.yr	-5.567E-07	-7.3E-07	-7.3E-07	-6.7E-07
Freshwater eutrophication	species.yr	-1.393E-06	-3.9E-08	2.05E-07	-1.1E-06
Marine eutrophication	species.yr	-2.241E-10	-8.8E-12	2.38E-11	-1.4E-10
Terrestrial ecotoxicity	species.yr	-1.954E-09	2.42E-07	-5.5E-08	7.87E-09
Freshwater ecotoxicity	species.yr	-3.642E-08	-5.2E-09	-4E-08	4.79E-08
Marine ecotoxicity	species.yr	-7.594E-09	-4.7E-10	-7.8E-09	9.52E-09
Human carcinogenic toxicity	DALY	-0.0003496	5.58E-05	-9.4E-05	-0.00021
Human non-carcinogenic toxicity	DALY	-0.0005032	0.000903	-0.00014	0.000131
Land use	species.yr	-9.108E-07	-2.8E-07	1.15E-07	-7.3E-07
Mineral resource scarcity	USD2013	-0.2616672	-0.20575	-0.99941	-0.28883
Fossil resource scarcity	USD2013	-8.3696671	-399.817	-650.559	-80.1966
Water consumption, Human health	DALY	0.0003488	5.08E-06	-4.8E-05	-6.9E-06
Water consumption, Terrestrial ecosystem	species.yr	2.064E-06	3E-08	-2.8E-07	-7.8E-08
Water consumption, Aquatic ecosystems	species.yr	9.497E-11	7.14E-13	-1.5E-11	-2.5E-12



Method: ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.04 / World (2010) H/A / Characterisation
 Comparing 1E3 kg 'Gasifikace', 1E3 kg 'Pyrolyza', 1E3 kg 'Recyklace' and 1E3 kg 'ZEVO';

Výsledky LCIA – ReCiPe Damage assessment

Damage category	Unit	Gasifikace	Pyrolyza	Recyklace	ZEVO
Human health	DALY	-0.00167	-0.00017	-0.00301	-2.3E-05
Ecosystems	species.yr	-4.1E-06	-2.2E-06	-6.1E-06	-5E-07
Resources	USD2013	-8.63133	-400.022	-651.558	-80.4854



Method: ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.04 / World (2010) H/A / Damage assessment
 Comparing 1E3 kg 'Gasifikace', 1E3 kg 'Pyrolyza', 1E3 kg 'Recyklace' and 1E3 kg 'ZEVO';

Závěry - shrnutí

- Veškeré výše uvedené výsledky nejsou finální – výpočetní modely budou doplňovány a zpřesňovány
- Budou doplněny scénáře na základě připomínkování ze strany členů TP Plasty
- Výsledky všech modelových scénářů lze hodnotit jako pozitivní – zpracování plastových odpadů na sekundární produkty je přínosem, ve srovnání s primární produkcí daných výstupů z jednotlivých systémů

Děkuji za pozornost

ECO trend s.r.o.
Na Dolinách 128
147 00 Praha 4
267 912 338
prague@ecotrend.cz
www.ecotrend.cz

Luboš Nobilis
+420 724 114 153
nobilis@ecotrend.cz

